



Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures

CSTA 1302/B

AVRIL 2025



Fiche technique CSTA 1302/B

**Tuyauteries pour
réseaux d'hydrocarbures**




Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures

CSTA 1302/B

AVRIL 2025

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures

Rédacteur	Vérificateur 1	Vérificateur 2	Approbateur
Bureau Infrastructure	CDT THIVILLIERS Chef de la section Moe	ICDD BOTTO Adjoint opérations	LCL MARAIS Chef du bureau Infra
	CDT Agnès THIVILLIERS Chef de section MOE	L'ICDD Stéphane BOTTO Adjoint Opérations du bureau infrastructure 	

*La présente fiche technique peut être obtenue sur demande
adressée à :*

Centre de Soutien Technique et Administratif du SEO
Caserne Thiry, rue Sainte Catherine
Course Spéciale n° 60016
54035 NANCY cedex



SOMMAIRE

1	GÉNÉRALITÉS	4
1.1	Objet	4
1.2	Documents de référence	4
1.3	Définitions	5
2	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	6
2.1	Tubes acier	6
2.1.1	Choix des tubes	6
2.1.2	Conditions de réception des tubes	7
2.1.3	Qualification des soudeurs et modes opératoires	7
2.1.4	Choix des raccords	7
2.2	Tubes plastique	7
3	POSE	8
3.1	Tuyauteries aériennes	8
3.1.1	Supports (tuyauterie aérienne hors caniveau)	8
3.1.2	Tuyauterie en caniveaux	8
3.1.3	Protection contre la corrosion	8
3.2	Tuyauteries enterrées	9
3.2.1	Tuyauterie double enveloppe acier	9
3.2.2	Tuyauterie double enveloppe plastique	9
3.2.3	Tuyauteries double enveloppe mixte acier-plastique	9
3.2.4	Système de détection de fuite des tuyauteries en double enveloppe	9
3.2.5	Cas des dépôts existant avec des réseaux de tuyauteries simple enveloppe	9
3.2.6	Protection externe	9
3.2.7	Protection cathodique des tubes simple enveloppe	10
3.2.8	Profondeur d'installation	10
3.2.9	Marquage des conduites et enregistrement	10
3.2.10	Gaines et tubages	10
3.2.11	Distance entre tuyauteries	10
3.3	Dispositions communes aux tuyauteries aériennes et enterrées	11
3.3.1	Protection contre les élévations de pression liées aux variations thermiques	11
3.3.2	Protection contre les hausses de pression accidentelles	11
3.3.3	Traversées des murs de regards, de caniveaux et d'encuvements de réservoirs en béton	11
3.4	Tarage des accessoires de protection contre les surpressions	11
3.4.1	Réglage de la pression d'ouverture des soupapes de décharge (thermiques)	11
3.4.2	Réglage de la pression d'ouverture des soupapes de sûreté	11
4	CONTRÔLES A LA MISE OU LA REMISE EN SERVICE	12
4.1	Contrôle des soudures	12
4.1.1	Tuyauterie aérienne, en caniveau ou dessus de cuvette de rétention :	12
4.1.2	Tuyauterie enterrées double enveloppe :	12
4.1.3	Traçabilité des contrôles	12
4.2	Epreuves initiales d'étanchéité	12
4.3	Epreuves suite à réparation	13
4.4	Contrôle de l'isolation	13

<h1 style="text-align: center;">Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures</h1>	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Objet

La présente fiche technique a pour objet de définir la nature et la qualité des tuyauteries qui constituent les réseaux d'hydrocarbures des établissements du service de l'énergie opérationnelle (SEO).

Elle précise les mesures constructives à mettre en œuvre selon le type de tuyauterie et les contrôles à réaliser durant le cycle d'utilisation d'une tuyauterie.

Elle abroge la fiche technique DSEO 1302/A de janvier 2021.

Parmi les modifications réalisées, sont à souligner :

- l'autorisation d'emploi de tuyauteries autres qu'en acier,
- la modification des normes applicables,
- la suppression du paragraphe sur l'entretien des tuyauteries, le maintien en condition des tuyauteries et de leurs accessoires qui sont répertoriés dans le plan de maintenance de chaque établissement.

1.2 Documents de référence

- Arrêté du 18 avril 2008 modifié relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables ou combustibles et à leurs équipements annexes exploités au sein d'une installation classée soumise à autorisation, à enregistrement ou à déclaration au titre de l'une ou plusieurs des rubriques n° 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747 ou 4748, ou pour le pétrole brut au titre de l'une ou plusieurs des rubriques n° 4510 ou 4511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 19 décembre 2008 modifié fixant les règles générales et prescriptions techniques applicables aux installations classées soumises à autorisation sous la rubrique n°1434-1.
- Arrêté du 19 décembre 2008 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n°1434.
- Arrêté du 03 octobre 2010 modifié relatif au stockage en réservoirs aériens manufacturés de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation
- Arrêté du 04 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Arrêté du 12 octobre 2011 modifié relatif aux installations classées soumises à autorisation au titre de la rubrique 1434-2 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Directive 2014/68/UE du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression.
- Note n° 1622/DCSEA/SDA/SDA4/NP du 16 novembre 2020 relative aux tuyauteries inter-dépôts
- Note n° 0001D21004498/ARM/SGA/DPMA/SDIE2D/BE2D du 08 mars 2021 – Réservoirs et tuyauteries enterrés – dispositions spécifiques.
- Note n° 813/ARM/DSEO/SDA/SDA4/NP du 23 juin 2021 relative au repérage des tuyauteries des réseaux d'hydrocarbures des dépôts pétroliers du SEO.
- Norme NF P 98-332 : Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
- Norme NE EN 1092-1 : Brides et leurs assemblages – Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN.
- Norme NF EN 1333 : Brides et leurs assemblages – Composants de réseaux de tuyauteries – Définition et sélection des PN.
- Norme NF EN 1984 : Robinetterie industrielle – Robinets-vannes en acier.
- Norme NF EN 10216-1 à 5 : Tubes sans soudure en acier pour service sous pression.

<h1 style="text-align: center;">Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures</h1>	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

- Norme NF EN 10253-1 : Raccord à souder bout à bout.
- Norme NF EN 12613 : Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés.
- Norme NF EN 13160-1 à 7 : Système de détection de fuites.
- Norme NF EN 13480-1 à 6 : Tuyauteries industrielles métalliques.
- Norme NF EN 14125 : Tuyauteries enterrées thermoplastiques et tuyauteries métalliques flexibles pour station-service.
- Norme NF EN 15609-1 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Descriptif d'un mode opératoire de soudage.
- Norme NF EN ISO 6708 : Composants de réseau de tuyauteries – Définition et sélection des DN.
- Norme NF EN ISO 9606-1 : Epreuve de qualification des soudeurs – Soudage par fusion.
- Norme NF EN ISO 10675-1 : Essais non destructifs des assemblages soudés - Niveaux d'acceptation pour évaluation par radiographie - Partie 1 : acier, nickel, titane et leurs alliages.
- Norme NF EN ISO 15257 : Protection cathodique - Niveaux de compétence des personnes en protection cathodique - Base pour un dispositif particulier de certification.
- Norme NF EN ISO 15607 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Règles générales.
- Norme NF EN ISO 15609-1 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Descriptif d'un mode opératoire de soudage – Partie 1 : soudage à l'arc.
- Norme NF EN ISO 15614-1 : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage.
- Norme NF EN ISO 21809-1 : Industries du pétrole et du gaz naturel – Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites.
- Norme EN ISO 15589-1 : Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel – Protection cathodique des systèmes de transport par conduites – Partie 1 : Conduite terrestres.
- NORMDEF 0001 Couleurs de la défense nationale (dernière version juillet 2018).
- DT 96 : Guide technique professionnel pour l'inspection des tuyauteries en exploitation.

1.3 Définitions

- **Tuyauterie** : ensemble de tuyaux et leurs composants véhiculant des liquides inflammables situés dans le périmètre des installations du dépôt jusqu'à l'organe d'isolement positionné sur un organe de sectionnement qui matérialise la limite avec des canalisations de transport.
- **Accessoires de sécurité** : dispositifs conçus pour protéger des équipements sous pression contre le dépassement des limites admissibles, y compris des dispositifs pour la limitation directe de la pression...
- **Composants de tuyauterie** : tube, fond, bride, coude, té, réduction, tampon plein...
- **Accessoires** : organes de robinetterie, flexibles, pots de purge, compteurs, filtres...
- **Supports** : composants qui relient les tuyauteries à la structure principale, par exemple : patin, fer rond, fer plat, collier, pendard, chandelle. Ces composants peuvent être ou non démontables.
- **Pression nominale (PN)** : pression maximale admissible en bar qu'une bride de tuyauterie peut supporter à température ambiante. C'est un paramètre important pour le choix des raccords et des brides. Des accessoires de tuyauteries peuvent avoir une PN également bien qu'il n'y ait pas obligatoirement de brides associées. Dans ce cas la valeur du PN correspondra à la pression maximale admissible de l'accessoire.
- **Diamètre Nominal (DN)** : désignation alphanumérique de dimension pour les composants d'un réseau de tuyauteries, utilisée à des fins de référence. Elle comprend les lettres DN suivie d'un nombre entier sans dimension, indirectement relié aux dimensions réelles en mm de l'alésage ou du diamètre extérieur des raccords d'extrémité. Pour un même DN seul le diamètre extérieur reste constant alors que le diamètre intérieur variera en fonction de l'épaisseur des parois.

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

- **Pression maximale admissible (PS)** : pression maximale à laquelle pourrait être soumis l'équipement. Elle est strictement supérieure à la pression de service maximum. Elle est supérieure ou égale à la pression de réglage des dispositifs de sécurité :
 - Cas 1 - tuyauterie en amont ou en aval d'une pompe équipée d'un accessoire de sécurité limitant la pression lors de la circulation du produit : la PS correspond à la pression à laquelle est tarée l'accessoire de sécurité ;
 - Cas 2 - tuyauterie en aval d'une pompe sans accessoire de sécurité limitant la pression lors de la circulation du produit : **la tuyauterie devra être équipée d'un accessoire de sécurité** afin d'être prise en charge dans le Cas 1 ci-dessus. *Provisoirement en l'absence d'accessoire de sécurité la PS sera égale soit à la pression à débit nul (PQ0) de la pompe centrifuge associée, soit à la valeur de la pression de tarage du by-pass interne de la pompe volumétrique associée.*
 - Cas 3 - tuyauterie pleine par gravité et/ou en amont d'une pompe (tuyauterie de soutirage) sans organe écrétant la pression : **la tuyauterie devra être équipée d'un accessoire de sécurité** afin d'être prise en charge dans le Cas 1 ci-dessus. Cet accessoire de sécurité a pour vocation de limiter les montées en pression sous l'effet de variations thermiques. *Provisoirement, en l'absence d'accessoire de sécurité la PS sera définie par la hauteur manométrique entre les points de départ et d'arrivée de la tuyauterie ($\Delta P = \rho \times g \times H$).*
 - Cas 4 – tuyauterie vide servant au dépotage gravitaire : la PS correspond à la pression atmosphérique.
- **Pression de process (PP)** : pression maximale observée lors de l'utilisation normale d'une tuyauterie ou du produit qui transite à l'intérieur.
- **Pression d'épreuve initiale (PE) ou pression d'essai hydrostatique (PT)** : pression à laquelle une tuyauterie assemblée est testée en eau avant sa mise en service.
- **Soupape de décharge** : destinée à la décharge des réseaux de fluides lorsqu'un écrêtement de pression est recherché.
- **Soupape de sûreté** : destinée à protéger les installations contre les surpressions éventuelles. L'évacuation de fluide se fait sans contre pression en directe vers un réservoir de collecte.

2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1 Tubes acier

2.1.1 Choix des tubes

Sont utilisés, pour les tuyauteries neuves à installer dans le cadre de nouveaux projets, des tubes lisses sans soudure, en acier, pour service sous pression, conformes à la norme NF EN 10216-2 (tubes en acier non allié et allié avec caractéristiques spécifiées à température élevée). Les tuyauteries sont constituées de tubes étirés sans soudure. Les tubes sont en acier de nuance P265GH.

Pour la réalisation des tuyauteries nécessaires à l'exploitation des réservoirs de stockage de l'additif antiglace ou pour des demandes spécifiques, des tubes en acier inoxydables sans soudure conformes à la norme NF EN 10216-5, de nuance 316L, sont utilisés.

Les diamètres et épaisseurs des tuyauteries communément utilisées au SEO figurent dans les tableaux ci-dessous.

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

Acier carbone non allié P265GH

DN	Epaisseur minimale requis (mm)*
15	3.6
20	4
25	4.5
32	4.5
40	5
50	4
65	5.2
80	5.6
100	6.3
125	6.6
150	7.1
200	6.35
250	6.35
300	7.1
350	8
400	6.35
450	6.35

*Surépaisseur de corrosion : 1.5 mm

Acier inoxydable 316L

DN	Epaisseur minimale requis (mm)*
15	2.11
20	2.11
25	2.77
32	2.77
40	2.77
50	2.77
65	3.05
80	3.05
100	3.05
125	3.4
150	3.4
200	3.76

*Surépaisseur de corrosion : 0 mm

2.1.2 Conditions de réception des tubes

La norme NF EN 13480-1 à 6 définit :

- Les caractéristiques des tubes ;
- Les prescriptions pour les inspections et les contrôles ;
- Les niveaux de qualité et d'acceptabilité.

2.1.3 Qualification des soudeurs et modes opératoires

Les soudeurs sont qualifiés suivant les prescriptions de la norme NF EN ISO 9606-1.

Les modes opératoires de soudage sont ceux décrits dans les normes NF EN ISO 15607, NF EN 15609 et NF EN ISO 15614-1.

2.1.4 Choix des raccords

Le raccordement des tubes et la fixation de leurs accessoires se fait généralement par brides ou raccords à souder. En conception, le SEO utilise en règle générale des brides en PN 20. Des brides en PN 16 peuvent être utilisées dans le cas d'adaptation des installations existantes.

2.2 Tubes plastique

Il est possible dans certaines circonstances d'utiliser des tubes en matériaux plastiques conformes à la norme NF EN 14125.

Ce sont des tubes double enveloppe en polymères thermoplastiques, avec un éventuel renfort métallique ou en fibre.

Ils sont de classe 1 type A (systèmes plastiques) ou B (systèmes métalliques flexibles).

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

3 POSE

Les nouvelles tuyauteries sont prioritairement posées en aérien et exceptionnellement, en caniveau ou en enterré.

3.1 Tuyauteries aériennes

Les tuyauteries en galerie, en tunnel visitable ou en caniveau non comblé entrent dans cette catégorie. L'installation en caniveau fait l'objet d'un paragraphe particulier.

3.1.1 Supports (tuyauterie aérienne hors caniveau)

Les tuyauteries aériennes reposent sur des supports fixes en acier galvanisé ou des éléments de maçonnerie en béton.

Le nombre et le positionnement des supports est tel qu'il n'y a aucune déformation des tuyauteries due à leur poids propre augmenté du poids des produits transportés.

Un matériau isolant, type téflon, est disposé entre le support et la tuyauterie afin d'éviter la corrosion galvanique. Ce matériau isolant est fixé sur le support et permet le glissement de la tuyauterie suite à la dilatation. La tuyauterie est maintenue sur ses supports par des colliers en acier bichromaté. Un matériau caoutchouteux est positionné entre le collier et la tuyauterie.

Une cote minimum de 300 mm est à respecter entre le sol et la génératrice inférieure des tuyauteries et entre les tuyauteries quand elles sont superposées.

3.1.2 Tuyauterie en caniveaux

Le caniveau est étanche et adapté au nombre et au diamètre des tuyauteries à recevoir. Il permet un accès et un entretien aisés des tuyauteries. Il est équipé de supports de tuyauteries répondant aux prescriptions du § 3.1.1.

En fonction du lieu d'implantation et des conditions, le caniveau est recouvert de manière appropriée (dalles en béton armé, grilles en acier galvanisé, tampons en fonte ...).

La couverture est équipée de systèmes de levage facilitant son démontage.

Le caniveau est équipé à ses extrémités et tous les 100 m de regards coupe-feu.

La tuyauterie ne doit pas être en contact avec le fond du caniveau et doit reposer, soit sur un support isolé avec collier plastique, soit sur un lit de matériau de manière à éviter tout contact permanent entre l'acier et le fond.

La conception et la fabrication du caniveau doivent prévenir la dégradation du lit de pose de la tuyauterie, que peut occasionner la pénétration et le drainage d'eaux, notamment de pluie et de ruissellement.

3.1.3 Protection contre la corrosion

Les tuyauteries aériennes reçoivent une protection anticorrosion sous forme de peinture 3 couches :

- une première couche d'accroche ;
- deux couches de peinture.

La couleur de la protection est choisie dans le catalogue des couleurs de la défense nationale, référencé NORMDEF 0001, tout en respectant les prescriptions de la note n 813/ARM/DSEO/SDA/SDA4/NP du 23 juin 2021 relative au repérage des tuyauteries des réseaux d'hydrocarbures des dépôts pétroliers du SEO.

Les tuyauteries en caniveau reçoivent une protection anticorrosion sous forme d'un revêtement externe conforme à la norme NF EN ISO 21809-1. Ce revêtement est appliqué en usine. La zone de raccordement entre tubes (soudure) est recouverte d'un matériau thermo-rétractable ou de bandes anticorrosion de 50 ou 100 mm de large avec un taux de recouvrement de 50 % minimum. Le recouvrement sur le revêtement d'usine adjacent est de 50 mm minimum.

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

3.2 Tuyauteries enterrées

Note générale : toutes les brides présentes sur une tuyauterie enterrée doivent être accessibles visuellement et techniquement dans des espaces protégés permettant une rétention.

Lors de la création d'un nouveau réseau de tuyauteries, celles-ci sont obligatoirement de type double enveloppe avec un système de détection de fuites de classe 1 conforme à la norme NF EN 13160.

3.2.1 Tuyauterie double enveloppe acier

Une tuyauterie double enveloppe est composée d'un tube primaire, tuyauterie contenant et transportant les hydrocarbures, et d'un confinement secondaire, tuyauterie formant la chambre de détection. La chambre de détection est l'espace annulaire compris entre le tube primaire et le confinement secondaire.

Les tubes utilisés répondent aux prescriptions du §2.

3.2.2 Tuyauterie double enveloppe plastique

Si les conditions requièrent l'utilisation de tubes plastique, les tubes respectent les prescriptions du §2.2.

Le confinement secondaire est de type CS2 avec un système de détection de fuite conçu pour répondre aux critères de performance de la classe I de détection de fuite conformément à la norme EN 13160.

Le tube primaire est préférentiellement revêtu d'une couche conductrice de l'électricité statique sur toute sa longueur et la tuyauterie est conçue pour être reliée à la terre sur toute sa longueur.

L'installation pétrolière dans sa globalité doit être pensée pour l'utilisation de ce type de tubes : les raccords assurent un raccordement étanche aux autres systèmes, terminaisons, branchements et changements de direction.

3.2.3 Tuyauteries double enveloppe mixte acier-plastique

Certaines technologies offrent la possibilité de combiner un tube primaire en acier ou inox avec un confinement secondaire en matière plastique. Elles offrent l'avantage d'une bonne compatibilité avec les carburants et l'enveloppe en plastique permet de limiter les effets liés à la corrosion sur le confinement secondaire.

En fonction des contraintes techniques de certains projets, l'utilisation de ces tuyauteries peut être envisagée.

3.2.4 Système de détection de fuite des tuyauteries en double enveloppe

Le système installé répond à la norme NF EN 13160 conformément aux prescriptions de l'arrêté du 18 avril 2008.

Parmi les systèmes existants, le SEO choisit de mettre en place des dispositifs à gaz (azote ou équivalent) associés à une alarme sonore et visuelle répondant à cette norme.

La chambre de détection est préservée de la corrosion par l'azote qu'elle contient.

3.2.5 Cas des dépôts existant avec des réseaux de tuyauteries simple enveloppe

La majorité des établissements du SEO est équipée de tuyauteries enterrées simple enveloppe qu'il convient d'entretenir et de réparer. Dans ce cadre, le tronçon devant faire l'objet d'une réparation sera remplacé par une tuyauterie répondant aux caractéristiques des § 3.1 ou §3.2.

3.2.6 Protection externe

Les tuyauteries enterrées reçoivent une protection anticorrosion sous forme d'un revêtement externe conforme à la norme NF EN ISO 21809-1. Ce revêtement est appliqué en usine.

La zone de raccordement entre tubes (soudure) est recouverte d'un matériau thermo-rétractable ou de bandes anticorrosion de 50 ou 100 mm de large avec un taux de recouvrement de 50 % minimum. Le recouvrement sur le revêtement d'usine adjacent est de 50 mm minimum.

Toutes les dispositions appropriées doivent être prises pour éviter l'endommagement de la conduite, et de son revêtement pendant le stockage et pendant la mise en place. Les câbles métalliques et les chaînes sont proscrits

<h1>Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures</h1>	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

pour le levage. Le revêtement de protection de la conduite fait l'objet d'un examen visuel et d'un contrôle conformément au §4.4, une fois la conduite mise en place.

3.2.7 Protection cathodique des tubes simple enveloppe

Pour tout tronçon d'une longueur égale ou supérieure à 250 m, le revêtement externe de la tuyauterie est associé à une protection cathodique. La protection cathodique des tuyauteries est réalisée par application sur la surface externe des tubes, d'un courant continu suffisant pour que le potentiel de l'acier par rapport à l'électrolyte soit abaissé à des valeurs telles que la corrosion extérieure soit réduite à un niveau négligeable.

La protection cathodique des tuyauteries est effectuée selon les prescriptions de la norme EN ISO 15589-1 et respecte *a minima* les recommandations suivantes :

- la continuité électrique de la protection cathodique est assurée pour toutes les tuyauteries enterrées, y compris par des raccordements spécifiques ;
- les raccordements électriques à la tuyauterie sont réalisés par l'intermédiaire de plaques entièrement soudées compatibles avec le matériau de l'enveloppe sous pression. Le raccordement direct à la paroi de la conduite n'est pas permis ; le montage est donc fait brides à brides sur le même boulon de serrage ;
- les tuyauteries (aériennes, en caniveau ou enterrées) non protégées sont isolées électriquement des tuyauteries protégées par une protection cathodique au moyen de joints isolants ;
- un dispositif parasurtenseur doit protéger chaque joint isolant. Cette disposition peut être mise en œuvre par la mise en place d'un éclateur de ligne ATEX ;
- des dispositifs permettant la mesure de l'efficacité des raccords isolants sont installés.

3.2.8 Profondeur d'installation

En l'absence de protection particulière (dalle de béton par exemple), la profondeur d'enfouissement est telle que la tuyauterie repose sur un lit de sable d'au moins 0,10 m d'épaisseur et qu'elle est recouverte d'une couche de sable et de terre d'une épaisseur minimale de 0,8 m.

3.2.9 Marquage des conduites et enregistrement

Un marquage en continu – type grillage avertisseur conforme à la norme NF EN 12613 – est placé, à une distance minimale de 0,3 m, directement au-dessus de la génératrice supérieure de la tuyauterie.

3.2.10 Gaines et tubages.

Lorsque le sol au-dessus des tuyauteries enterrées est soumis à une circulation intense ou à des charges occasionnelles importantes, les tuyauteries doivent être protégées par un tubage :

- Les tubages sont en acier, béton ou plastique avec un diamètre permettant un jeu d'au moins 100 mm par rapport à la tuyauterie véhiculant le fluide. Ils doivent être conçus pour supporter toutes les charges extérieures auxquelles ils sont susceptibles d'être soumis, la tuyauterie et tous les supports intérieurs n'étant pas pris en compte.
- La tuyauterie est positionnée dans le tubage à l'aide de centreurs (trois minimum) destinés à éviter sa déformation sous l'effet de son poids propre augmenté de celui du produit transporté. Les centreurs sont espacés de moins de 4 m les uns des autres. Leur nombre total est fonction de la longueur de la tuyauterie considérée.

3.2.11 Distance entre tuyauteries.

La norme NF P 98-332 définissant les règles de distance entre les réseaux enterrés et les règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux est respectée.

<h1 style="text-align: center;">Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures</h1>	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

3.3 Dispositions communes aux tuyauteries aériennes et enterrées

3.3.1 Protection contre les élévations de pression liées aux variations thermiques.

Suite à l'arrêt du mouvement d'un produit, des échanges thermiques peuvent se réaliser. Ceux-ci peuvent faire dilater le produit piégé ce qui a pour conséquence une élévation de la pression. Cela peut se produire avec un produit mouvementé dont la température est plus basse que les parois d'une tuyauterie au contact d'un sol chaud (notamment l'été).

Les nouvelles tuyauteries contenant du produit au repos (non mouvementé) sont dotées de soupapes de décharge afin de limiter les montées en pression du fait de l'élévation de la température de l'environnement dans lequel elles se trouvent. Les soupapes de décharge pourront évacuer la pression vers d'autres tuyauteries afin d'assurer soit un retour de produit en réservoir, soit une évacuation du produit dans un réservoir de purges.

3.3.2 Protection contre les hausses de pression accidentelles.

Des soupapes de sûreté pourront être mises en place afin de garantir que la pression ne montera pas au-delà de la pression d'épreuve initiale de la tuyauterie et du PN des accessoires qui y sont raccordés.

Les soupapes de sûreté sont dimensionnées en fonction du diamètre, de la longueur de chaque réseau de tuyauteries et du volume de produit contenu dans les accessoires afin de permettre une évacuation rapide du produit pour garantir le non dépassement des valeurs de pression sus mentionnées. L'évacuation des soupapes de sûreté se fait directement dans une conduite vide raccordée à un réservoir de purges.

Des accessoires de type anti-bélier sont également positionnables afin d'amortir les éventuelles montées en pression.

3.3.3 Traversées des murs de regards, de caniveaux et d'encuvements de réservoirs en béton

L'étanchéité des murs de regards, des caniveaux et d'encuvement de réservoirs en béton est garantie aux points de traversées des tuyauteries par des joints de type LINK-SEAL catégorie O. L'étanchéité est faite de part et d'autre des murs afin d'empêcher l'arrivée d'eau depuis l'extérieure et de garantir la rétention des hydrocarbures en cas d'accident.

3.4 Tarage des accessoires de protection contre les surpressions

Des dispositifs tels que soupapes de décharge, de sûreté et tout autre dispositifs permettant l'arrêt automatique des équipements de mise sous pression sont installés.

3.4.1 Réglage de la pression d'ouverture des soupapes de décharge (thermiques).

Le réglage en ouverture (pression de tarage) d'une soupape de décharge sera :

- supérieur à la pression de process (PP) ;
- inférieur à la pression d'épreuve initiale (PE) de la tuyauterie ;
- inférieur à celui des soupapes de sûreté protégeant les accessoires qui sont raccordés à la tuyauterie ;
- inférieur à la pression nominale (PN) des brides et des équipements associés.

3.4.2 Réglage de la pression d'ouverture des soupapes de sûreté.

Le réglage en ouverture (pression de tarage) d'une soupape de sûreté sera :

- supérieur à la pression de process (PP) ;
- supérieur à la pression d'ouverture des soupapes de décharge ;
- inférieur à la pression d'épreuve initiale (PE) de la tuyauterie ;
- inférieur à la pression nominale (PN) des brides et des équipements associés ;

<h1 style="text-align: center;">Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures</h1>	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

- égal à la plus petite valeur d'ouverture des soupapes de sûreté protégeant les accessoires qui sont raccordés à la tuyauterie.

4 CONTRÔLES A LA MISE OU LA REMISE EN SERVICE

4.1 Contrôle des soudures

Ces contrôles à la charge de l'entreprise effectuant les travaux sont en rapport avec la fabrication de nouvelle tuyauteries et servent également pour les réparations de celles en service. Ces contrôles peuvent être effectués en atelier ou sur le site des travaux.

Des contrôles non destructifs (CND) se réaliseront selon les cas listés ci-dessous.

4.1.1 Tuyauterie aérienne, en caniveau ou dessus de cuvette de rétention :

10% des soudures seront radiographiées (un contrôle par ultrason pourra être réalisé).
90% des soudures non radiographiées seront contrôlées par magnétoscopie ou ressuage.

4.1.2 Tuyauterie enterrées double enveloppe :

100% des soudures sur la tuyauterie primaire seront radiographiées.
10% des soudures sur la tuyauterie extérieure seront radiographiées.
90% des soudures non radiographiées sur la tuyauterie extérieure seront contrôlées par magnétoscopie ou ressuage.

4.1.3 Traçabilité des contrôles

Chaque CND fera l'objet d'un procès-verbal de contrôle (notamment pour les radiographie conformément à la norme NF EN ISO 10675-1).

Ces procès-verbaux devront identifier les contrôles effectués avec les résultats obtenus en lien avec chaque tuyauterie identifiée par une référence et ses extrémités et ses caractéristiques techniques (DN, PN des brides, linéaire, épaisseur des parois, etc.).

4.2 Epreuves initiales d'étanchéité

Les épreuves initiales des tuyauteries consistent en un essai de pression hydrostatique réalisé à la pose d'une nouvelle tuyauterie.

Ces épreuves concernent l'ensemble des tuyauteries (enterrées et aériennes) et sont réalisées à l'eau. Pour les tuyauteries enterrées, ces épreuves sont effectuées avant que la fouille contenant la ou les tuyauteries ne soit refermée.

Pour les installations neuves, l'essai de pression hydrostatique est de la responsabilité de l'installateur et respecte la norme NF EN 13480-5.

La pression d'essai est au maximum égal à 1,5 fois le PN du plus faible des accessoires prévus d'être raccordés à la tuyauterie.

L'épreuve est validée sur une perte de pression ne dépassant pas 500 mbar en 6 heures.

Le dossier d'épreuve initial identifiant précisément la tuyauterie avec ses extrémités et ses caractéristiques techniques (DN, PN des brides, linéaire, épaisseur des parois, etc.) comporte une courbe d'évolution de la pression sur la durée de l'essai hydrostatique, un procès-verbal d'épreuve, et un relevé de l'évolution de la pression enregistrée.

La pression retenue en tant que pression d'épreuve initiale (PE) correspond à la plus petite valeur enregistrée sur la plage de validation de l'épreuve.

Tuyauteries pour réseaux d'hydrocarbures	CSTA 1302/B
	AVRIL 2025

4.3 Epreuves suite à réparation

Dans le cas d'une réparation, l'épreuve de contrôle de l'étanchéité est de la responsabilité de la société ayant effectué la réparation.

Ces épreuves concernent l'ensemble des tuyauteries (enterrées et aériennes) et sont réalisées à l'eau. Pour les tuyauteries enterrées, ces épreuves sont effectuées avant que la fouille d'intervention ne soit refermée.

La pression d'épreuve est au moins de 1,2 fois la PS tout en restant obligatoirement inférieure à la pression d'épreuve initiale et à la pression nominale des accessoires présents sur la tuyauterie considérée. La PS est déterminée au préalable pour chaque tronçon considéré, sur les bases des définitions données au § 1.3.

Le critère de validation de l'épreuve est une perte de pression constatée n'excédant pas 500 mbar sur une durée minimale de 6 heures.

Le dossier d'épreuve suite à une réparation identifie précisément la tuyauterie avec ses extrémités et ses caractéristiques techniques (DN, PN des brides, linéaire, PS, PE, etc.), comporte une courbe d'évolution de la pression sur la durée de l'essai hydrostatique, un certificat d'épreuve, et un relevé de l'évolution de la pression enregistrée.

4.4 Contrôle de l'isolation

Les tronçons de tuyauterie revêtus sont obligatoirement testés au peigne électrique à étincelles sous une tension de 10 000 V avant descente en tranchée.

Un deuxième essai est effectué après descente et raccordement. Tous les défauts doivent être réparés sur le champ.